

REC'D 23 OCT 2000

WIPO

PCT

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP 00/9177

4

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

199 45 648.8

**Anmeldetag:**

23. September 1999

**Anmelder/Inhaber:**

STEAG HamaTech AG, Sternenfels/DE

**Bezeichnung:**

Vorrichtung zum Be- und Entladen von Substraten

**IPC:**

B 65 G, G 11 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. September 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

## Vorrichtung zum Be- und Entladen von Substraten

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Be- und Entladen von Substraten mit einer Fördereinrichtung zum linearen Transport der Substrate und wenigstens einer drehbaren Handhabungsvorrichtung zum Transport der Substrate zwischen der Fördereinrichtung und wenigstens einer Prozeßstation.

10

Vorrichtungen zum Be- und Entladen von Substraten der obigen Art sind beispielsweise in Anlagen zur Behandlung von Substraten und insbesondere in Anlagen zur Belackung bzw. Beschichtung von Substraten bekannt. Dort werden Substrate, wie beispielsweise CD/CD-R/DVD und andere Datenspeicher  
15 bzw. Datenträger zur Belackung bzw. zum Beschichten durch eine erste Handhabungsvorrichtung von einer Zuführeinrichtung entnommen und auf einer Prozeßstation, wie beispielsweise einer Belackungsstation, abgelegt. Nach der Bearbeitung wird das Substrat wieder durch eine zweite Handhabungsvorrichtung aufgenommen und auf einer Einrichtung zum Abtransport  
20 abgelegt bzw. einem weiteren Prozeß zugeführt.

25

Bei solchen Vorrichtungen sind zum Be- und Entladen einer Prozeßstation separate Handhabungsvorrichtungen sowie separate Zuführ- und Abtransporteinrichtungen vorgesehen. Hierdurch ergibt sich ein hoher Platzbedarf für  
die Vorrichtungskomponenten, was insbesondere in Reinraumumgebungen zu hohen Kosten führt.

30

Ausgehend von solchen Vorrichtungen liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige Vorrichtung mit einer geringen Anzahl von Komponenten und geringerem Platzbedarf vorzusehen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung dadurch gelöst, daß die Fördereinrichtung zwischen wenigstens zwei Prozeßstationen und die

wenigstens eine Handhabungsvorrichtung über der Fördereinrichtung angeordnet ist. Die Anordnung der Fördereinrichtung zwischen wenigstens zwei Prozeßstationen hat den Vorteil, daß durch die über der Fördereinrichtung angeordnete drehbare Handhabungsvorrichtung mehrere Prozeßstationen bei  
5 geringem Platzbedarf bestückt werden können.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung liegt der Drehpunkt der Handhabungsvorrichtung auf einer Mittelachse der Fördereinrichtung. Vorzugsweise weist die Handhabungsvorrichtung auf einem Umfangskreis angeordnete Aufnahmevorrichtungen für die Substrate auf, die vorzugsweise auf dem Umfangskreis gleichmäßig beabstandet sind. Dies ergibt eine Kreissymmetrie, die durch eine Drehbewegung der Handhabungsvorrichtung die einfache Be- und Entladung mehrerer Prozeßstationen ermöglicht.

15 Um zu ermöglichen, daß die Prozeßstationen während der Bearbeitung von Substraten nicht abgedeckt sind und Medienverschleppungen vermieden werden, sind die Aufnahmen vorzugsweise an radialen Armen der Handhabungsvorrichtung angeordnet, um dazwischen Freiräume vorzusehen.

20 Vorteilhafterweise ist die lineare Fördereinrichtung ein Förderband, das sich vorzugsweise zwischen einer Beladestation und einer Entladestation erstreckt. Dies hat den Vorteil, daß zum Zuführen und zum Abtransportieren der Substrate nur ein einzelnes Förderband benötigt wird, wodurch sich die Anzahl der benötigten Komponenten reduziert.

25

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Förderband Träger für einen sicheren Halt und eine definierte Positionierung der Substrate auf. Dabei ist es vorteilhaft, daß die Träger in Bewegungsrichtung auf dem Förderband gleichmäßig beabstandet sind, um die Steuerung des Förderbandes zu vereinfachen, indem gleichbleibende Bewegungsintervalle vorgesehen werden können. Für die Bildung einer Symmetrie zur Handhabungsvorrichtung sind die Träger auf der Mittelachse des Förderbands oder wenig-  
30

stens zwei Träger symmetrisch zur Mittelachse des Förderbands angeordnet, was die Steuerung der Handhabungsvorrichtung vereinfacht.

5 Ebenso ist es von Vorteil, wenn wenigstens zwei Träger zum Be- und Entladen der Substrate auf dem Umfangskreis angeordnet sind, um das gleichzeitige Aufnehmen bzw. Ablegen mehrerer Substrate zu ermöglichen.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind Aufnahmemittelpunkte der Prozeßstationen auf dem Umfangskreis, vorzugsweise paarweise diametral auf dem Umfangskreis gegenüberliegend angeordnet.

Dabei sind die Prozeßstationen vorzugsweise innerhalb der Paare vom gleichen Typ. Dies erhöht wiederum die Symmetrie der Vorrichtung und vereinfacht somit die Steuerung der Handhabungsvorrichtung.

15 Es ist von besonderem Vorteil, wenn auf dem Umfangskreis benachbart angeordnete Prozeßstationen mit dem gleichen Antrieb versehen werden, was die Anzahl der benötigten Antriebe und der damit verbundenen Kosten reduziert.

20 Vorteilhafterweise entspricht die Anzahl der Aufnahmevorrichtungen der Handhabungsvorrichtung der Anzahl der auf dem Umfangskreis angeordneten Träger und der Prozeßstationen. Dies ermöglicht ein effektives Be- und Entladen aller Prozeßstationen und Träger auf dem Umfangskreis in einem Arbeitsgang. Dabei sind vorzugsweise beim Be- und Entladen alle Aufnahmen  
25 entweder über den Trägern auf der Fördereinrichtung oder über den Aufnahmepunkten der Prozeßstationen angeordnet.

---

30 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Steuervorrichtung zum simultanen Öffnen und Schließen der Aufnahmevorrichtungen der Handhabungsvorrichtung vorgesehen, um die Substrate gleichzeitig von den Trägern und den Prozeßstationen aufzunehmen bzw. auf diese abzulegen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf eine Anlage mit einer Vorrichtung zum Be- und Entladen von Substraten gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 eine Draufsicht auf eine Anlage mit einer Vorrichtung zum Be- und Entladen von Substraten gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Figur 3 eine Draufsicht auf eine Anlage mit einer Vorrichtung zum Be- und Entladen von Substraten gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

15

Figur 1 zeigt eine Anlage 1 für die Bearbeitung von CDs. Die Anlage 1 umfaßt eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung 2 zum Be- und Entladen von Substraten gemäß der vorliegenden Erfindung, die eine lineare Fördereinrichtung 3 und zwei Handhabungsvorrichtungen 4 und 5 aufweist. Ferner besitzt die Anlage 1 acht Prozeßstationen 6A bis D und 7A bis D, auf denen die CDs bearbeitet werden. Die Anlage 1 ist auf einem Grundkörper bzw. Träger 8 angeordnet, der beispielsweise ein Mineralgußblock ist.

Die Handhabungsvorrichtung 4, die Prozeßstationen 6A bis D und die lineare Fördereinrichtung 3 bilden zusammen eine erste Gruppe der Anlage 1. Weiter bilden die Handhabungsvorrichtung 5, die Prozeßstationen 7A bis D zusammen mit der linearen Fördereinrichtung 3 eine der ersten Gruppe entsprechende zweite Gruppe der Anlage 1. Die erste und die zweite Gruppe der Anlage verwenden gemeinsam die eine lineare Fördereinrichtung 3.

30

Die lineare Fördereinrichtung 3 der Vorrichtung 2 des ersten Ausführungsbeispiels weist ein Förderband 13 auf, das entlang einer Bahn 14 läuft. Das Förderband 13 ist an Umlenkenden 15 und 16 der Fördereinrichtung 3 auf einer

Leerlaufrolle 17 bzw. auf einer Antriebsrolle 18 gelagert. Am Ende 16 der linearen Fördereinrichtung 3 ist ein Antrieb 19 vorgesehen. Der Antrieb 19 ist ein Servomotor mit einer geeigneten, nicht gezeigten Steuervorrichtung, der die Antriebsrolle 18 zum Transport des Förderbandes 13 antreibt.

5

Die lineare Fördereinrichtung 3 weist eine Mittelachse 20, die zugleich die Mittelachse des Förderbandes 13 ist, auf.

10

Auf dem Förderband 13 sind Träger für nicht gezeigte CDs angeordnet. In Figur 1 sind acht Träger 21 bis 28 gezeigt. Die Träger 21 bis 28 sind auf der Mittelachse 20 des Förderbandes 13 in einem gleichmäßigen Abstand  $d$  angeordnet.

15

Benachbart zu den Umlenkenden 15 und 16 der Fördereinrichtung 3 befinden sich nicht gezeigte Handhabungsvorrichtungen zum Be- und Entladen der CDs. In Fig. 1 werden die CDs am Umlenkende 15 auf das Förderband 13 durch eine geeignete nicht gezeigte Handhabungsvorrichtung aufgelegt und am Umlenkende 16 nach der Bearbeitung durch eine weitere geeignete, nicht gezeigte Handhabungsvorrichtung wieder entnommen.

20

Die Handhabungsvorrichtungen 4 und 5 sind über geeignete Antriebe sowohl drehbar als auch höhenverstellbar und über dem Förderband 13 von oben gehalten angeordnet. Da die Handhabungsvorrichtungen 4 und 5 im wesentlichen gleich sind, soll in der Folge nur die Handhabungsvorrichtung 4 beschrieben werden.

25

30

Die Drehachse der Handhabungsvorrichtung 4 verläuft durch den Mittelpunkt 40 eines Umfangskreises 41. Die Drehachse der Handhabungsvorrichtung 4 steht senkrecht auf der Mittelachse 20 der linearen Fördereinrichtung 3. Die Handhabungsvorrichtung 4 weist jeweils sechs Aufnahmeverrichtungen bzw. Aufnahmen 42 bis 47 auf, die auf sechs sich radial erstreckenden Armen 48 bis 53 angeordnet sind. Die Aufnahmen 42 bis 47 sind dazu geeignet, durch beispielsweise Öffnen und Schließen CDs aufzunehmen und wieder abzule-

gen, und werden dafür durch eine nicht gezeigte Steuervorrichtung geeignet angesteuert.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, liegen die Aufnahmen 42 bis 48 der Handhabungsvorrichtung 4 auf dem Umfangskreis 41 und sind auf dem Umfangskreis 41 gleichmäßig beabstandet. Die sechs Aufnahmen 42 bis 47 sind jeweils in einem Winkel von  $\alpha = 60^\circ$  auf dem Umfangskreis 41 vorgesehen.

Die Prozeßstationen 6A bis 6D bzw. 7A bis 7D sind den beiden Handhabungsvorrichtung 4 bzw. 5 zugeordnet, wie eingangs schon erwähnt. Aus diesem Grund werden in der Folge nur die Prozeßstationen 6A bis D beschrieben, wobei entsprechendes für die Prozeßstationen 7A bis D in Verbindung mit der Handhabungsvorrichtung 5 gilt.

Die Prozeßstationen 6A und 6C sind Belackungsstationen, die einen Drehteller und schwenkbare Belackungsdüsen aufweisen. Ferner besitzen sie Aufnahmen mit Aufnahmemittelpunkten 60A und 60C für die zu behandelnden CDs. Die Prozeßstationen 6B und 6D sind Kantenreiniger bzw. Edge-Cleaner mit einem Drehteller und einem Kantenabstreifer zur Reinigung der Kanten der CDs nach der Belackung. Die Prozeßstationen 6B und 6D besitzen ebenfalls Aufnahmen mit Aufnahmemittelpunkten 60B und 60D zur Aufnahme der CDs auf den Prozeßstationen.

Die Aufnahmemittelpunkte 60A bis 60D sind auf dem Umfangskreis 41 angeordnet, und sie liegen sich auf dem Umfangskreis 41 paarweise diametral gegenüber. So bilden die Aufnahmemittelpunkte 60A und 60C bzw. die Aufnahmemittelpunkte 60B und 60D jeweils ein Paar.

Die sich auf dem Umfangskreis 41 diametral gegenüberliegenden Prozeßstationen, sind vom gleichen Typ. Die Prozeßstationen 6A und 6C sind jeweils Belackungsstationen, und die Prozeßstationen 6B und 6D sind jeweils Kantenreinigungsstationen.

Die Aufnahmepunkte 60A bis 60D sind so angeordnet, daß Aufnahmepunkte von auf dem Umfangskreis unmittelbar benachbarten Prozeßstationen um den Winkel  $\alpha = 60^\circ$  beabstandet sind und die Aufnahmepunkte jeweils zu einem Schnittpunkt der Mittelachse 20 der Fördereinrichtung mit dem Umfangskreis 41 ebenfalls um einen Winkel von  $\alpha = 60^\circ$  beabstandet sind.

Die Mittelpunkte 40, 65 der Umfangskreise 41, 66 der ersten und der zweiten Gruppe der Anlage 1 sind um das Dreifache des Abstandes d zwischen benachbarten Trägern auf der linearen Fördereinrichtung 3 beabstandet. Die Durchmesser der beiden Umfangskreise 41 und 66 sind gleich und entsprechen dem Zweifachen des Abstandes d zwischen benachbarten Trägern auf dem Förderband 3.

Die Anlage 1 ist mit einer bestimmten Anzahl von Prozeßstationen gezeigt, die aber nur beispielhaft ist und verändert werden kann. Auch muß es sich bei den Prozeßstationen nicht um Belackungs- und Kantenreinigungsstationen handeln, sondern es können auch andere Prozesse ausgeführt werden. Auch ist es nicht notwendig, daß unterschiedliche Prozesse vorgesehen werden. Ferner können statt CDs auch andere Substrate behandelt werden.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Anlage 1b mit einer weiteren, dritten Handhabungsvorrichtung, die den Handhabungsvorrichtungen 4 und 5 des ersten Ausführungsbeispiels der Fig. 1 gleicht. Die dritte Handhabungsvorrichtung ist ebenfalls über der Fördereinrichtung 3b angeordnet, die im Vergleich zur linearen Fördereinrichtung 3 des ersten Ausführungsbeispiels länger ist. Die Drehachse der dritten Handhabungsvorrichtung steht senkrecht auf der Mittelachse 20b der Fördereinrichtung 3b. Die dritte Handhabungsvorrichtung bildet zusammen mit weiteren vier Prozeßstationen eine dritte Gruppe der Anlage 1b, wobei die vier Prozeßstationen wieder zwei Belackungsstationen und zwei Kantenreinigungsstationen sind.

Die Aufnahmepunkte von CD-Aufnahmen der Prozeßstationen sowie die Aufnahmen der Handhabungsvorrichtungen der jeweiligen Gruppen sind auf jeweiligen Umfangskreisen angeordnet, deren Mittelpunkte auf der Mittelachse 20b der Fördereinrichtung 3b angeordnet sind und mit den Drehachsen der Handhabungsvorrichtungen zusammenfallen, wie aus Figur 2 ersichtlich ist.

Die Durchmesser der jeweiligen Umfangskreise sind gleich. Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 entsprechen die Durchmesser der Umfangskreise dem Dreifachen des Abstandes  $d$  zwischen benachbarten Trägern 21b bis 36b der Fördereinrichtung 3b. Die Mittelpunkte benachbarter Umfangskreise befinden sich auf der Mittelachse 20b der Fördereinrichtung 3b in einem Abstand, der dem Vierfachen des Abstandes  $d$  zwischen zwei benachbarten Trägern der Fördereinrichtung 3b entspricht.

Wie nachfolgend im Zusammenhang mit der Beschreibung der bevorzugten Betriebsweise der Anlage 1 bzw. 1b näher erläutert wird, unterscheiden sich das erste Ausführungsbeispiel und das zweite Ausführungsbeispiel auch bezüglich der Bestückung der Träger der Fördereinrichtung 3 bzw. 3b mit CDs.

Figur 3 zeigt eine Anlage 1a, die ein drittes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 2a gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist. Die Vorrichtung 2a weist eine lineare Fördereinrichtung 3a und eine drehbare Handhabungsvorrichtung 4a auf. Ferner weist die Anlage 1a Prozeßstationen 80A bis H auf.

Die lineare Fördereinrichtung 4a weist eine Bahn 14a auf, auf der ein Förderband 13a angeordnet ist. Wie bereits oben für das Förderband 13 des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben, erstreckt sich auch das Förderband 13a zwischen zwei Umlenkenden 15a und 16a der linearen Fördereinrichtung 3a und wird mittels einer Antriebsrolle 18a am Umlenkende 16a durch einen geeigneten Antrieb 19a, wie beispielsweise einen gesteuerten Servomotor angetrieben.

Die Fördereinrichtung 3a weist eine Mittelachse 20a auf, die auch die Mittelachse des Förderbandes 13a ist. Auf dem Förderband 13a sind Träger für CDs angeordnet. In der Figur 3 sind Träger 21a bis 28a sichtbar. Die Träger sind paarweise symmetrisch zur Mittelachse angeordnet. Beispielsweise bilden die Träger 21a und 28a oder die Träger 22a und 27a ein symmetrisches Paar bezüglich der Mittelachse 20a.

Die Handhabungsvorrichtung 4a ist über einen geeigneten Antrieb sowohl drehbar als auch höhenverstellbar und über dem Förderband 13a von oben gehalten angeordnet. Die Drehachse der Handhabungsvorrichtung 4a steht senkrecht auf der Mittelachse 20a der linearen Fördereinrichtung 3a. Die Handhabungsvorrichtung 4a weist zwölf Aufnahmen 400a bis 411a an entsprechenden, sich radial erstreckenden Armen 420a bis 431a auf. Die Aufnahmen 400a bis 411a dienen zum Aufnehmen und Ablegen von CDs und werden dafür durch eine nicht gezeigte Steuervorrichtung geeignet angesteuert.

Wie in Figur 3 gezeigt, sind die Aufnahmen 400a bis 411a auf einem Umfangskreis 41a angeordnet, wobei die Drehachse der drehbaren Handhabungsvorrichtung 4a durch den Mittelpunkt 40a des Umfangskreises 41a verläuft. Die Aufnahmen 400a bis 411a sind auf dem Umfangskreis mit einem Winkel  $\alpha = 30^\circ$  voneinander gleichmäßig beabstandet.

Der Durchmesser des Umfangskreises 41a ist derart bemessen, daß in der in Figur 3 gezeigten Stellung der Vorrichtung 2a insgesamt zwei, bezüglich der Mittelachse 20a symmetrische Trägerpaare auf dem Förderband 13a auf dem Umfangskreis 41a liegen. Konkret sind dies in der Figur 3 die Trägerpaare 23a, 26a und 22a, 27a. Demgemäß entspricht der Durchmesser des Umfangskreises 41a dem Abstand zwischen den Trägern 22a und 26a bzw. zwischen den Trägern 23a und 27a.

Die in Fig. 3 gezeigten Prozeßstationen 80A bis 80H sind entweder Belackungsstationen 80A bis 80D zur Belackung von CDs oder Kantenreinigungs-

stationen 80E bis 80H. Die Belackungsstationen 80A bis 80D weisen Drehteller, schwenkbare Belackungsdüsen und Aufnahmen mit jeweiligen Aufnahmepunkten 81A bis 81H für die zu behandelnden CDs auf. Die Kantenreinigungsstationen 80E bis 80H weisen Drehteller, Kantenabstreifer und Aufnahmen mit Aufnahmepunkten 81E bis 81H auf.

Jeweilige Aufnahmepunkte 81A bis 81H der Prozeßstationen 80A bis 80H sind auf dem Umfangskreis 41a angeordnet, und liegen sich paarweise diametral auf dem Umfangskreis 41a gegenüber. Dabei sind die Prozeßstationen innerhalb dieser Paare vom gleichen Typ.

Ferner sind jeweils zwei gleichartige Prozeßstationen benachbart auf dem Umfangskreis 41a angeordnet, die über einen gemeinsamen Antrieb angetrieben werden, obwohl auch separate Antriebe vorgesehen sein können.

Im folgenden wird kurz die Betriebsweise der Vorrichtung 2 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

Auf den Prozeßstationen befinden sich bereits behandelte CDs, die in den Belackungsstationen 6A, 6C beschichtet und deren Kanten in den Kantenreinigungsstationen gereinigt wurden.

Die Aufnahmen 42 bis 47 an den radialen Armen der Handhabungsvorrichtungen 4 befinden sich während der Behandlung der CDs in einer Zwischenposition, d.h. sie liegen zwischen benachbarten Prozeßstationen. Somit sind die Handhabungsvorrichtungen 4 und 5 derart positioniert, daß keine Aufnahmen 42 bis 47 über den Prozeßstationen angeordnet sind. Bezugnehmend auf die Figur 1 heißt dies, daß die Handhabungsvorrichtungen 4 und 5 aus ihrer gezeigten Position um  $\alpha/2 = 30^\circ$  herausgedreht sind.

Die Träger des Förderbandes werden am Umlenkende 15 durch die Beladestation mit zu behandelnden CDs bestückt. Nach dem Bestückungsvorgang sollen nur Träger des Förderbandes 13 bestückt sein, die auf den Umfangs-

kreisen 41 und 66 positioniert werden. Bei der Anlage 1 der Fig. 1 erfolgt dies derart, daß zunächst ein Träger am Umlenkende 15 durch die Beladestation bestückt wird, der nächste nicht bestückt wird, die zwei folgenden Träger wieder bestückt werden, nochmals ein Träger nicht bestückt wird und schließlich noch ein Träger mit einer zu behandelnden CD bestückt wird. Das Förderband wird dazu immer um einen Abstand  $d$  weiter getaktet, bis schließlich alle mit einer CD bestückten Träger auf einem der Umfangskreise 41 oder 66 angeordnet sind. In der Figur 1 sind dies die Träger 22, 24, 25 und 27.

10 Während des Bestückens der Träger werden bereits behandelte CDs aus einem vorangegangenen Arbeitszyklus am Umlenkende 16 durch die Entladestation vom Förderband entnommen.

Sobald die bestückten Träger 22, 24, 25 und 27 auf den Umfangskreisen 41 bzw. 66 angeordnet sind, werden die Handhabungsvorrichtungen 4 und 5 in die in der Figur 1 gezeigte Position gedreht, in der die Aufnahmen 42 bis 47 entweder über den Aufnahmemittelpunkten 60A bis 60C oder über den Trägern 22 und 24 angeordnet sind. Entsprechendes gilt für die zweite Gruppe der Anlage 1 bestehend aus der Handhabungsvorrichtung 5, den vier Prozeßstationen 7A bis 7C und dem Förderband 13.

In dieser Position werden die Aufnahmen 42 bis 47 zum Ergreifen der CDs abgesenkt und anschließend wieder angehoben. Dabei werden die unbehandelten CDs von den Trägern und die behandelten CDs von den Aufnahmen der Prozeßstationen simultan aufgenommen und gemeinsam angehoben.

Mit den aufgenommenen CDs wird die Handhabungsvorrichtungen 4 im Uhrzeigersinn um einen Winkel  $\alpha = 60^\circ$  gedreht. Dabei wird beispielsweise die vom Träger 22 aufgenommene, unbehandelte CD zum Aufnahmemittelpunkt 60A der Prozeßstation 6A und die von der Beladungsstation 6A aufgenommene CD zur Kantenreinigungsstation 6B transportiert usw..

In der neuen Position werden die Aufnahmen abgesenkt und legen die CDs entweder auf den Aufnahmemittelpunkten der Prozeßstationen oder auf den Trägern des Förderbandes 13 ab.

- 5 Nachdem die CDs auf den Trägern und den Prozeßstationen abgelegt sind, wird die Handhabungsvorrichtungen 4 wieder in eine Zwischen- bzw. Parkposition gedreht, in der die Arme 48 bis 53 und damit die Aufnahmen der Handhabungsvorrichtung zwischen benachbarten Prozeßstationen angeordnet sind. Gleiches gilt für die zweite Handhabungsvorrichtung 5 und deren Auf-
- 10 nahmen.

Während der Bearbeitung der CDs in den Belackungs- und Kantenreinigungsstationen wird das Förderband 13 entladen und neu mit zu behandelnden CDs bestückt, wie zuvor beschrieben.

15

Die Anlage 1b der Figur 2 unterscheidet sich von der Anlage 1 der Figur 1 dahingehend, daß eine dritte Gruppe bestehend aus einer dritten Handhabungsvorrichtung und vier entsprechenden Prozeßstationen entlang der verlängerten Fördereinrichtung 3b angeordnet ist.

20

Daraus ergibt sich ein Unterschied beim Betrieb der Be- und Entladevorrichtung der Fig. 2 gegenüber dem der Fig. 1. Die Träger des Förderbandes werden durch die Beladestation am Umlenkende 15b derart mit CDs bestückt, daß zwischen zwei mit CDs bestückten Trägern, die auf einem gemeinsamen

25 Umfangskreis einer jeweiligen Gruppe angeordnet werden, zwei Träger frei bleiben, die nach der Bestückung des Förderbandes unter den Handhabungs-

---

vorrichtungen liegen. Nachdem also der erste Träger mit einer CD bestückt wurde, werden zwei Träger freigelassen, dann wieder zwei Träger bestückt, dann wieder zwei Träger freigelassen usw.. Für die Aufnahme und die Ablage

30 der CDs durch die Aufnahmen der Handhabungsvorrichtungen wird das Förderband 13b in die in der Figur 2 gezeigten Stellung positioniert, wobei die bestückten Träger auf den jeweiligen Umfangskreisen der Handhabungsvorrichtungen angeordnet sind.

Die drei Handhabungsvorrichtungen werden dann zum Transportieren der CDs auf den Prozeßstationen und auf den Trägern gesteuert, wie im Zusammenhang mit der Betriebsweise der Anlage der Fig. 1 beschrieben wurde.

5

Bei der Anlage 1a der Figur 3 ist der Gedanken der Erfindung weitergeführt, indem für die eine Handhabungsvorrichtung 4a insgesamt zwölf Aufnahmen 400a bis 411a vorgesehen sind. In der in Figur 3 gezeigten Position können durch die Aufnahmen simultan vier unbehandelte CDs von den Trägern 22a, 27a, 23a und 26a und von den Aufnahmemittelpunkten 81A bis 81H der Prozeßstationen 80A bis 80H aufgenommen werden. Nach dem Anheben der CDs wird die Handhabungsvorrichtung 4a um einen Winkel  $2\alpha = 60^\circ$  gedreht, also den doppelten Winkelabstand zwischen zwei benachbarten Aufnahmen auf dem Umfangskreis 41a. Somit werden simultan insgesamt vier CDs den Belackungsstationen 80A bis 80D, vier CDs den Kantenreinigungsstationen 80E bis 80H und vier behandelte CDs den Trägern 22a, 27a, 23a und 26a zugeführt. Nach der Ablage der CDs wird die Handhabungsvorrichtung 4a wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen in eine Zwischenstellung gedreht, in der die Aufnahmen zwischen den Prozeßstationen bzw. den Trägern bzw. einer Prozeßstation und einem Träger angeordnet sind. Sodann können die behandelten CDs zur Entladestation transportiert werden, die Träger mittels der Beladestation mit neu zu behandelnden CDs bestückt werden, und die CDs auf den Prozeßstationen behandelt werden.

25

Die Erfindung wurde anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung beschrieben, ohne jedoch auf die speziellen Ausführungsbeispiele beschränkt sein.

30

Beispielsweise können die Anlagen der Fig. 1 und Fig. 2 um weitere Gruppen bestehend aus einer Handhabungsvorrichtung ähnlich zu den Handhabungsvorrichtungen 4 und 5 mit einer geeigneten Anzahl von Prozeßstationen erweitert werden, und zwar bei entsprechender Verlängerung der linearen Förderereinrichtung 3. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Durchmesser-

- der jeweiligen Umfangskreise in einem geeigneten Verhältnis zu den Abständen  $d$  von benachbarten Trägern auf dem Förderband 13, 13a bzw. 13b stehen, und daß nur Träger mit CDs bestückt werden, die dann auf den entsprechenden Umfangskreisen angeordnet werden können. Weiter können statt
- 5 CDs auch andere Substrate bearbeitet werden, oder die lineare Fördereinrichtung könnte anders realisiert sein als durch das Förderband 13, 13a bzw. 13b.
-

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1; 1a; 1b) zum Be- und Entladen von Substraten mit einer Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) zum linearen Transport der Substrate und  
 5 wenigstens einer drehbaren Handhabungsvorrichtung (4, 5; 4a) zum Transport der Substrate zwischen der Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) und wenigstens einer Prozeßstation (6A bis D, 7A bis D; 80A bis H), dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) zwischen  
 10 wenigstens zwei Prozeßstationen (6A bis D, 7A bis D; 80A bis H) und die wenigstens eine Handhabungsvorrichtung (4, 5; 4a) über der Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehpunkt (40, 65; 40a) der Handhabungsvorrichtung (4, 5; 4a) auf einer  
 15 Mittelachse (20; 20b; 20a) der Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) liegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabungsvorrichtung (4, 5; 4a) auf einem Umfangskreis (41, 66; 41a) angeordnete Aufnahmen (42 bis 47; 400a bis 411a) für die Substrate aufweist.  
 20
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (42 bis 47; 400a bis 411a) auf dem Umfangskreis (41, 66; 41a) gleichmäßig beabstandet sind.  
 25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (42 bis 47; 400a bis 411a) an radialen Armen (48 bis 53; 420 bis 431) der Handhabungsvorrichtung (4, 5; 4a) angeordnet sind.  
 30
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) ein Förderband (13; 13a; 13b) aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Förderband (13; 13a; 13b) zwischen einer Beladestation und einer Entladestation erstreckt.

5

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Förderband (13; 13a; 13b) Träger (21 bis 28; 21a bis 28a) für die Substrate aufweist.

10

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (21 bis 28; 21a bis 28a) in Bewegungsrichtung des Förderbandes (13; 13a; 13b) gleichmäßig beabstandet sind.

15

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (21 bis 28) auf der Mittelachse (20; 20a; 20b) des Förderbandes (13; 13b) angeordnet sind.

20

11. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils wenigstens zwei Träger (21a bis 28b) symmetrisch zur Mittelachse (20a) des Förderbandes (13a) angeordnet sind.

25

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Träger (21 bis 28; 21a bis 28a) zum Be- und Entladen der Substrate auf dem Umfangskreis (41, 66; 41a) angeordnet sind.

30

- 
13. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Aufnahmemittelpunkte (60A bis D; 81A bis H) der Prozeßstationen (6A bis D; 80A bis H) auf dem Umfangskreis (41; 41a) angeordnet sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßstationen (6A bis D, 7A bis D; 80A bis H) paarweise diame-

tral auf dem Umfangskreis (41, 66; 41a) gegenüberliegend angeordnet sind.

5 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßstationen (6A bis D, 7A bis D; 80A bis H) innerhalb der Paare vom gleichen Typ sind.

10 16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Umfangskreis (41a) benachbart angeordnete Prozeßstationen (80A bis H) mit dem gleichen Antrieb angetrieben werden.

15 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Aufnahmen (42 bis 47; 400a bis 411a) der Handhabungsvorrichtung (4; 4a) der Anzahl der auf dem Umfangskreis (41; 41a) angeordneten Träger (22, 24; 22a, 23a, 26a, 27a) und der Prozeßstationen (6A bis D; 80A bis H) entspricht.

20 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß beim Be- und Entladen alle Aufnahmen (42 bis 47; 400a bis 411a) entweder über den Trägern (22, 24, 25, 27; 22a, 23a, 26a, 27a) auf der Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) oder über den Aufnahmepunkten der Prozeßstationen (6A bis D, 7A bis D; 80A bis H) angeordnet sind.

25 19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuervorrichtung zum simultanen Öffnen und Schließen der Aufnahmen (42 bis 47; 400a bis 411a).

---

### Zusammenfassung

Eine Vorrichtung (1; 1a; 1b) zum Be- und Entladen von Substraten mit einer Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) zum linearen Transport der Substrate und wenigstens einer drehbaren Handhabungsvorrichtung (4, 5; 4a) zum Transport der Substrate zwischen der Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) und wenigstens einer Prozeßstation (6A bis D, 7A bis D; 80A bis H) kommt mit einer geringen Anzahl von Komponenten und einem geringen Platzbedarf aus, wenn die Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) zwischen wenigstens zwei Prozeßstationen (6A bis D, 7A bis D; 80A bis H) und die wenigstens eine Handhabungsvorrichtung (4, 5; 4a) über der Fördereinrichtung (3; 3a; 3b) angeordnet ist.

15

(Fig. 1)

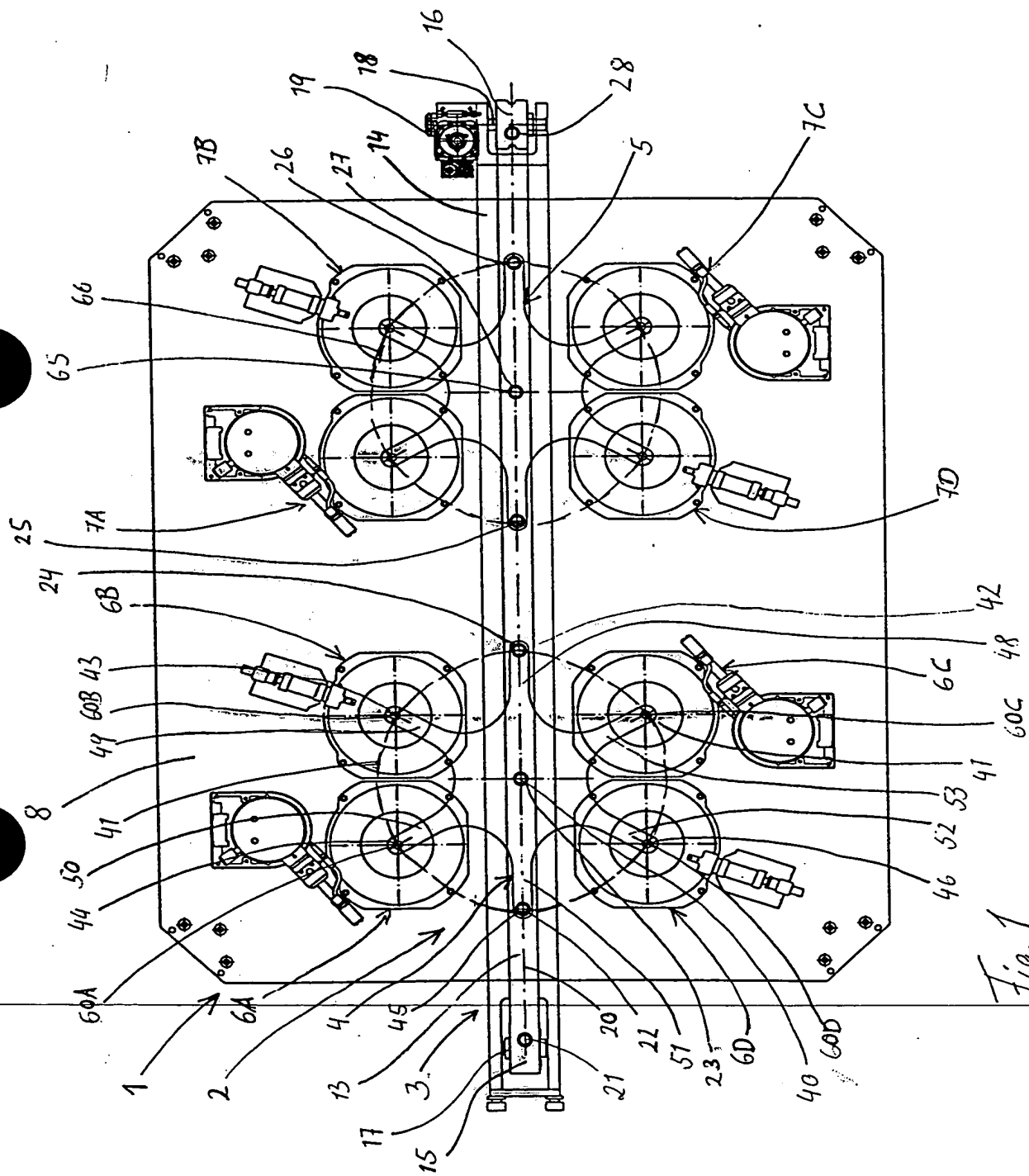


Fig. 1

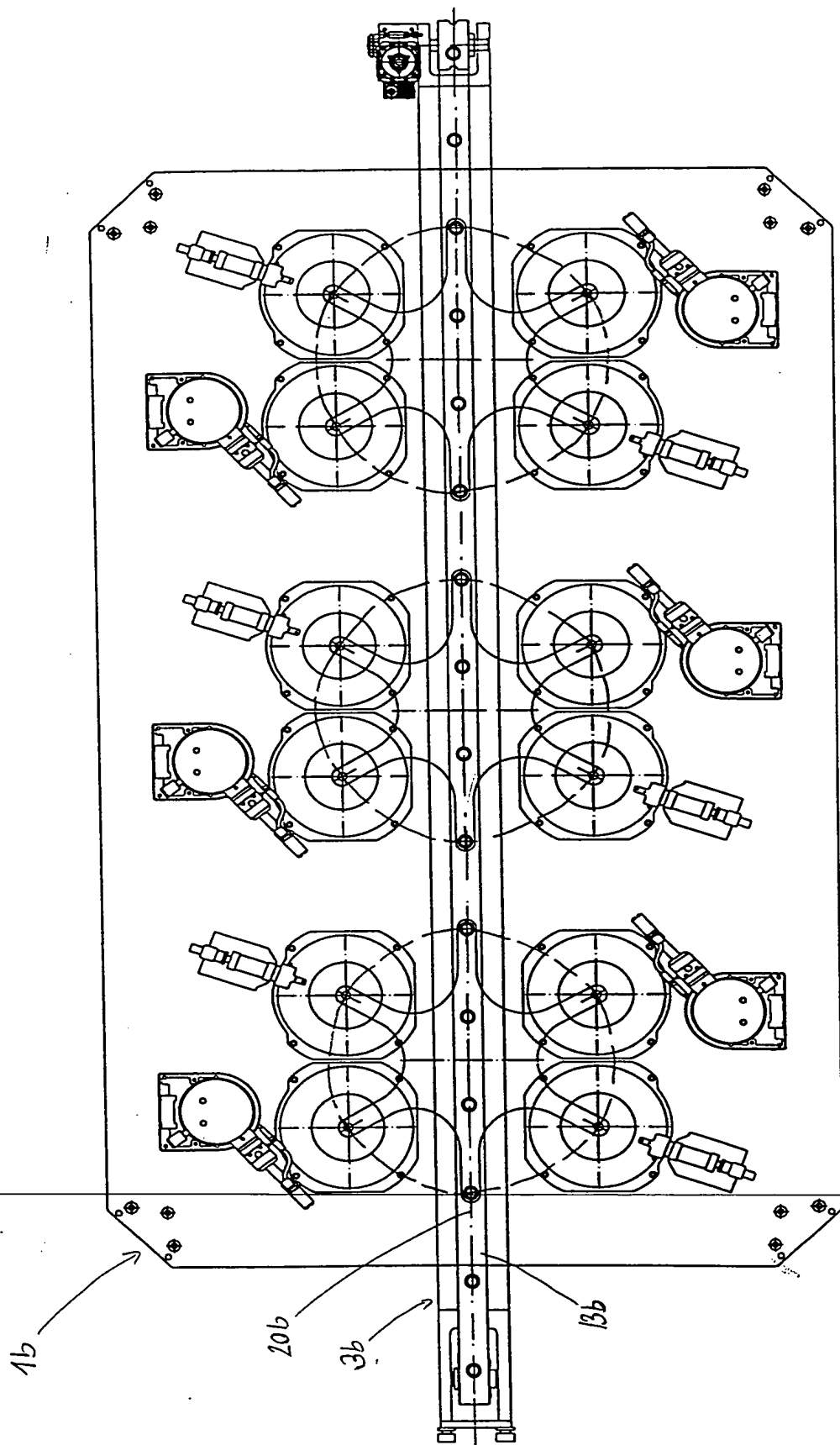


Fig. 2

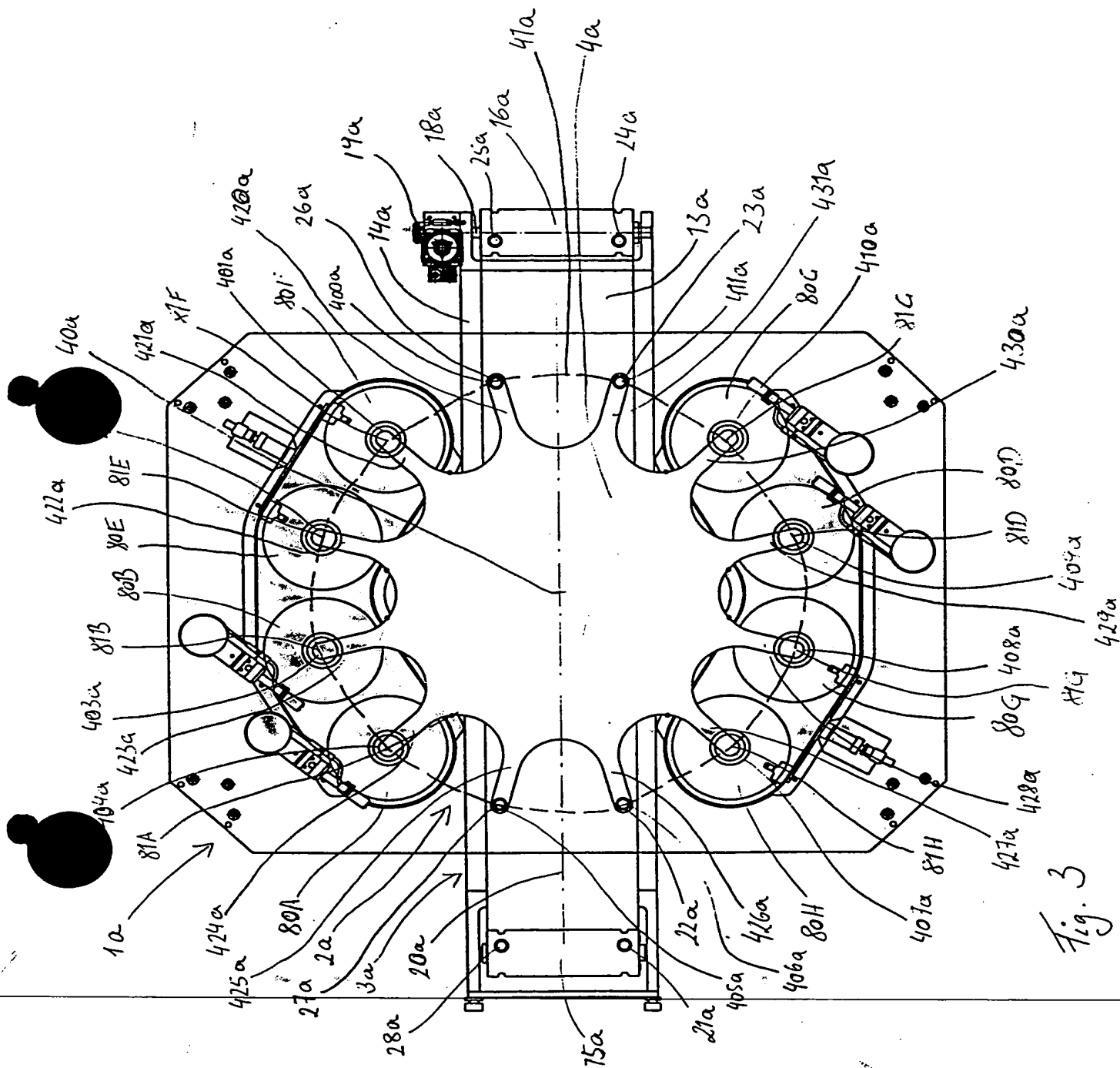


Fig. 3